

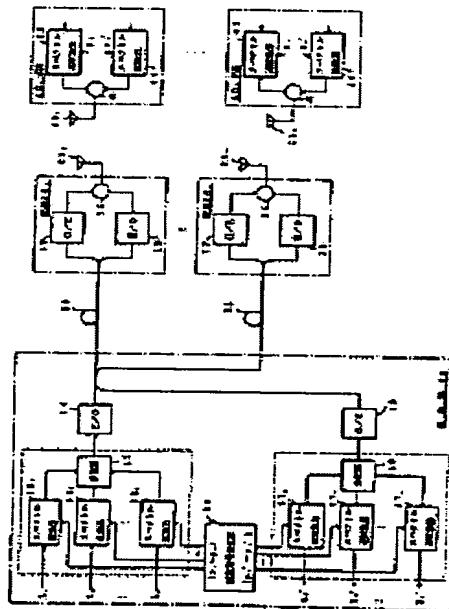
RADIO COMMUNICATION DEVICE

Patent number: JP4157820
Publication date: 1992-05-29
Inventor: TAKANASHI HITOSHI; others: 01
Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
Classification:
- **international:** H04B7/26; H04B10/00; H04J13/00
- **European:**
Application number: JP19900282437 19901020
Priority number(s):

Abstract of JP4157820

PURPOSE: To set a call by performing spectrum diffusion and spectrum reverse diffusion using corresponding diffusion codes and to perform signal transmission in the form of a high frequency signal in a radio frequency band by making connections by an optical fiber.

CONSTITUTION: When diffusion codes p1-pn are set in spectrum reverse diffusion devices 43 of respective slave stations 401-40n, a diffusion code generator 11 sets the diffusion code pn of a spectrum diffusion device 121 to which a modulated signal S1 is inputted for the transmission of the modulated signal S1, sent out of a base station 10, to the slave station 40n. Consequently, the modulated signal S1 which is spectrum-diffused with the diffusion code pn arrives at all the key stations 201-20m through the optical fiber 31 and is received by all the slave stations 401-40n, but only the slave station 40n having the same diffusion code pn can demodulates the specific modulated signal S1 and sends or receives a call to and from the corresponding slave station.



PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-157820

⑬ Int.Cl.

H 04 B 7/26
10/00

H 04 J 13/00

識別記号 庁内整理番号

104 A 8523-5K

A

7117-5K

8426-5K H 04 B 9/00

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

⑭ 公開 平成4年(1992)5月29日

⑮ 発明の名称 無線通信装置

⑯ 特 願 平2-282437

⑰ 出 願 平2(1990)10月20日

⑱ 発明者 高梨 齊

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発明者 小牧 省三

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 出願人 日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代理人 弁理士 古谷 史旺

明細書

1. 発明の名称

無線通信装置

2. 特許請求の範囲

(1) 基地局に複数の親局が接続され、該基地局と各親局が形成する無線ゾーン内の子局との間で、無線信号により通信を行う無線通信装置において、前記基地局と前記各親局との間を光ファイバで接続し、

前記基地局には、

n個 (nは1以上の整数) の変調信号に対応した拡散符号 $p_1 \sim p_n$ を発生する拡散符号発生手段と、

入力される前記n個の変調信号に対して、それに対応する拡散符号を用いてスペクトル拡散を行い、多重化して出力するスペクトル拡散手段と、

前記スペクトル拡散手段の出力信号を光信号に変換して前記光ファイバに送出する電気・光変換手段とを備え、

前記各親局には、前記光ファイバを介して伝送された光信号を電気信号に変換して送信部に送出する光・電気変換手段を備え、

前記子局には、所定の拡散符号が設定され、前記親局からの受信信号に対して、該拡散符号を用いてスペクトル逆拡散を行って対応する変調信号を分離出力し、復調部に送出するスペクトル逆拡散手段を備えた

ことを特徴とする無線通信装置。

(2) 請求項1に記載の無線通信装置において、

子局には、親局に送信する変調信号に対して、スペクトル逆拡散手段に設定された拡散符号と所定の関係にある拡散符号を用いてスペクトル拡散を行い、送信部に送出するスペクトル拡散手段を備え、

親局には、前記子局からの受信信号を光信号に変換して光ファイバに送出する電気・光変換手段を備え、

基地局には、

前記光ファイバを介して前記各親局から伝送さ

地局と子局(移動局)との呼の制御が行われていた。

しかし、各無線ゾーン内の伝搬路環境の複雑化により、マルチバスフェージングの影響が極めて大きな問題になっている。これに対処する方法の一つとして、基地局に複数の親局を接続し、各親局に対応にさらに小さい無線ゾーンを形成してマルチバスフェージングの影響を最小限に抑えるシステムが検討されている。

このようなシステムにおいて、基地局と各親局との接続にメタリックケーブルを用いた場合には、無線周波数帯の高周波信号の伝送ができないため、基地局および各親局でそれぞれ専用の送受信器を対向して配置する必要があった。

また、基地局が各呼に対応する親局を指定し、さらにその無線ゾーン内にある子局との呼を制御するには、従来方式では基地局において空間分割多重、周波数多重、あるいは時分割多重などのスイッチ構成がとられていた。たとえば、基地局と子局との呼に所定の周波数やタイムスロットを割

れた光信号を電気信号に変換する光・電気変換手段と、

拡散符号発生手段によりスペクトル拡散手段に設定される拡散符号と所定の関係にある拡散符号が設定され、前記光・電気変換手段から出力される電気信号に対して、該拡散符号を用いてスペクトル逆拡散を行い、対応する子局からの信号を分離出力するスペクトル逆拡散手段とを備えたことを特徴とする無線通信装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、基地局が複数の親局を介して、各親局が形成する無線ゾーン内にある子局との呼を制御し、基地局と子局との間で双方向通信を行う無線通信装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、基地局と親局との区別はなく、無線ゾーンが基地局に対応に形成され、各無線ゾーン内で基

3

り当て、その周波数やタイムスロットに対応する親局がその呼処理を中継する形で実現される。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、このような呼の制御方法における呼の切り替えには、例えば発振器の発振周波数を切り替える必要があり、そのための回路構成および制御処理が複雑であった。

さらに、各親局が形成する無線ゾーン内の呼量の変化に対しては、対応が困難であった。

また、基地局と複数の親局との接続にメタリックケーブルを用いる構成では、その間の信号伝送のために専用の送受信器が必要となり、回路規模の増大が避けられなかった。また、伝送容量も低くなっていた。一方、基地局に対して複数配置される親局の回路規模はできるだけ小さい方が望ましく、送受信器を不要としつつ大きな伝送容量を確保できる伝送形態が望まれている。

本発明は、基地局が親局を介して子局と通信を行う場合の呼の制御を簡単にし、かつ基地局およ

4

び複数の親局の回路規模の低減を可能にする無線通信装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

請求項1に記載の発明は、基地局に複数の親局が接続され、該基地局と各親局が形成する無線ゾーン内の子局との間で、無線信号により通信を行う無線通信装置において、前記基地局と前記各親局との間を光ファイバで接続し、前記基地局には、 n 個(n は1以上の整数)の変調信号に対応した拡散符号 $p_1 \sim p_n$ を発生する拡散符号発生手段と、入力される前記 n 個の変調信号に対して、それぞれ対応する拡散符号を用いてスペクトル拡散を行い、多重化して出力するスペクトル拡散手段と、前記スペクトル拡散手段の出力信号を光信号に変換して前記光ファイバに送出する電気・光変換手段とを備え、前記各親局には、前記光ファイバを介して伝送された光信号を電気信号に変換して送信部に送出する光・電気変換手段を備え、前記子局には、所定の拡散符号が設定され、前記親

5

局からの受信信号に対して、該拡散符号を用いてスペクトル逆拡散を行って対応する変調信号を分離出力し、復調部に送出するスペクトル逆拡散手段を備えて構成する。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の無線通信装置において、子局には、親局に送信する変調信号に対して、スペクトル逆拡散手段に設定された拡散符号と所定の関係にある拡散符号を用いてスペクトル拡散を行い、送信部に送出するスペクトル拡散手段を備え、親局には、前記子局からの受信信号を光信号に変換して光ファイバに送出する電気・光変換手段を備え、基地局には、前記光ファイバを介して前記各親局から伝送された光信号を電気信号に変換する光・電気変換手段と、拡散符号発生手段によりスペクトル拡散手段に設定される拡散符号と所定の関係にある拡散符号が設定され、前記光・電気変換手段から出力される電気信号に対して、該拡散符号を用いてスペクトル逆拡散を行い、対応する子局からの信号を分離出力するスペクトル逆拡散手段とを備えて構成す

る。

〔作用〕

本発明は、各親局を介して基地局と各子局との間で、対応する拡散符号を用いたスペクトル拡散およびスペクトル逆拡散を行うことにより呼の設定が可能になる。すなわち、拡散符号を切り替えるだけで容易に呼の制御ができる。

また、基地局と各親局との間を光ファイバで接続することにより、その間の信号伝送を無線周波数帯の高周波信号のままで行うことができ、電気・光変換手段および光・電気変換手段を備えるだけで、伝送のための送受信器を不要にすることができます。

〔実施例〕

以下、図面に基づいて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は、本発明無線通信装置の一実施例構成を示すブロック図である。

図において、基地局10と複数の親局20₁～20_nは、光ファイバ31を介して接続される。また、各親局20₁～20_nと、それぞれの無線ゾーン内の子局40₁～40_nは、各アンテナ21₁～21_n、41₁～41_n間の空中線により接続される。

基地局10は、本発明に関するものとして、拡散符号発生器11、スペクトル拡散器12₁～12_n、多重器13、電気・光変換器(E/O)14、光・電気変換器(O/E)15、分配器16、スペクトル逆拡散器17₁～17_nを備える。

拡散符号発生器11は、各呼に応じた拡散符号p₁～p_nを発生し、n個の変調信号が入力されるスペクトル拡散器12₁～12_nにそれぞれ対応付けて設定する。多重器13は、スペクトル拡散器12₁～12_nの各出力信号を多重化する。なお、スペクトル拡散器12₁～12_nと多重器13によりスペクトル拡散手段が構成され、出力される多重化信号は無線周波数帯の高周波信号である。

電気・光変換器14は、多重器13から出力される多重化信号を光信号に変換し、光ファイバ31に送出する。

また、光ファイバ31から取り込まれる光信号は、光・電気変換器15で電気信号に変換されて分配器16に送出される。

分配器16は、この電気信号を各スペクトル逆拡散器17₁～17_nに分配出力する。

スペクトル逆拡散器17₁～17_nには、スペクトル拡散器12₁～12_nに設定された拡散符号と所定の関係にある拡散符号が設定され、分配器16で分配された信号に対して、各拡散符号を用いてスペクトル逆拡散を行い、対応する変調信号S₁～S_nを分離して国外の復調器に送出する。なお、分配器16とスペクトル逆拡散器17₁～17_nによりスペクトル逆拡散手段が構成される。

基地局10と光ファイバ31を介して接続される各親局20₁～20_nは、本発明に関するものとして、それぞれ光・電気変換器(O/E)22、電気・光変換器(E/O)25を備える。

光ファイバ31から取り込まれる光信号は、光・電気変換器22で電気信号（多重化信号）に変換され、送受分波器26を介してアンテナ21、～21から送信される。

一方、アンテナ21、～21に受信される各子局40、～40。対応の変調信号は、それぞれ送受分波器26を介して電気・光変換器25に入力され、光信号に変換されて光ファイバ31に送出される。

子局40、～40。は、本発明に関するものとして、それぞれスペクトル逆拡散器43、スペクトル拡散器44を備える。

アンテナ41、～41。に受信される各信号は、それぞれ送受分波器46を介してスペクトル逆拡散器43に入力され、所定の拡散符号を用いてスペクトル逆拡散が行われ、そこで抽出された変調信号は、図外の復調部に送出される。

一方、親局を介して基地局10宛に送信する変調信号はスペクトル拡散器44に入力される。スペクトル拡散器44は、スペクトル逆拡散器43

に設定される拡散符号と所定の関係にある拡散符号を用いて、送信信号に対してスペクトル拡散を行い、送受分波器46を介してアンテナ41、～41。から送信する。

ここで、スペクトル拡散とスペクトル逆拡散について、第2図を参照して説明する。

なお、(a)は送信側（基地局）の構成であり、(b)は受信側（子局）の構成である。

送信側では、搬送波 $A \sin(2\pi f_c t)$ が、データ $d(t)$ によって変調され、変調信号

$$A \cdot d(t) \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

に変換される。この変調信号に対して、高速の拡散符号 $p(t)$ を用いてスペクトル拡散を行い、帯域通過フィルタBPFを通過させることにより、スペクトル拡散された送信信号

$$A \cdot d(t) \cdot p(t) \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

が得られる。

なお、拡散符号 $p(t)$ は2乗することにより「1」となる符号である。

受信側では、帯域通過フィルタBPFを通過し

11

た受信信号に対して、送信側と同じ拡散符号 $p(t)$ を用いてスペクトル逆拡散を行うことにより、

$$A \cdot d(t) \cdot p(t) \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

$$= A \cdot d(t) \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

となり、もとの変調信号

$$A \cdot d(t) \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

が得られる。この変調信号に対して、再生搬送波 $(A/2) \cdot \sin(2\pi f_c t)$ を用いて復調することにより、復調信号

$$d(t) \cdot (1 - \cos(4\pi f_c t))$$

が得られ、帯域通過フィルタBPFを通過させることにより、データ $d(t)$ を得ることができる。

しかし、受信側で送信側の拡散符号 $p(t)$ と異なる拡散符号 $p(t)'$ を用いてスペクトル逆拡散処理を行った場合には、

$$p(t) \cdot p(t)' \neq 1$$

となる。すなわち、

$$A \cdot d(t) \cdot p(t) \cdot p(t)' \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

$$\neq A \cdot d(t) \cdot A \sin(2\pi f_c t)$$

となり、元の変調信号を再生することはできない。

12

スペクトル拡散による呼の制御は、以上の性質を利用するものであり、受信側（子局）にあらかじめ設定されている拡散符号と同じ拡散符号を用いて送信側（基地局）でスペクトル拡散することにより、対応する受信側（子局）を選択することが可能になる。

たとえば、第1図において、各子局40、～40。のスペクトル逆拡散器43にそれぞれ拡散符号 p_1 ～ p_n が設定されているときに、基地局10から送出される変調信号 S_1 を子局40。に送信する場合には、拡散符号発生器11は変調信号 S_1 が入力されるスペクトル拡散器12。に拡散符号 p_1 を設定する。このようにすることにより、拡散符号 p_1 でスペクトル拡散された変調信号 S_1 は、光ファイバ31を介してすべての親局20、～20。に到着し、さらにすべての子局40、～40。に受信されるが、同じ拡散符号 p_1 をもつ子局40。のみが所定の変調信号 S_1 を復調することができ、対応する子局との呼を確立することができる。

子局から基地局 10 宛の上り信号についても同様に説明される。

なお、各子局 401 ～ 40n のスペクトル逆拡散器 43 に設定される拡散符号 $p_1 \sim p_n$ と、スペクトル拡散器 44 に設定される拡散符号 $p'_1 \sim p'_n$ とは、あらかじめ所定の関係（必ずしも同じものである必要はない）にそれぞれ設定され、基地局 10 ではその関係に基づいて双方の呼の制御が行われる。

たとえば、子局 401 のスペクトル逆拡散器 43 に設定される拡散符号 p_1 と、スペクトル拡散器 44 に設定される拡散符号 p'_1 とが所定の関係にあるとする。ここで、基地局 10 から変調信号 S_1 を子局 401 に送信する場合には、上述したように基地局 10 のスペクトル拡散器 121 に拡散符号 p_1 を設定するが、上り信号に対しては子局 401 が拡散符号 p'_1 でスペクトル拡散を行うために、その変調信号 S_1 の取り出しが対応するスペクトル逆拡散器 171 に拡散符号 p'_1 を設定する。

このように、基地局 10 は、各子局 401 ～ 40n のスペクトル逆拡散器 43 およびスペクトル拡散器 44 に設定される拡散符号の対応関係に基づき、拡散符号を切り替えるだけで変調信号を目的の子局に送信でき、また目的の子局から送信された変調信号を取り出すことができ、容易に双方の呼の制御を行うことができる。

なお、各子局 401 ～ 40n は、基地局 10 に接続される親局 201 ～ 20n が形成するそれぞれの無線ゾーンのどこにいてもよく、また各親局の無線ゾーンを移動しても呼の切り替えはまったく不要である。

また、基地局 10 と各親局 201 ～ 20n の間が光ファイバ 31 で接続されるので、無線周波数帯の高周波信号をそのまま伝送することが可能となり、基地局と親局の双方において送受信器を備える必要はない。すなわち、親局 201 ～ 20n は、光ファイバ 31 の間で光信号との変換処理を行うだけで十分でとなり、回路規模を大幅に低減することができる。

15

〔発明の効果〕

上述したように、本発明は、呼の制御が拡散符号を切り替えるだけで容易に行うことができ、基地局内の呼の変動に対して柔軟に対応することができる。すなわち、所定の親局の無線ゾーン内の呼量が増えて、それが拡散符号の設定数以下であれば、基地局および親局では回路変更を伴わずに呼の制御を行うことができる。

また、親局と子局間は拡散信号のまま伝送されるので、無線伝搬路における耐干渉特性の改善を図ることができる。

さらに、基地局と各親局との間を光信号により無線周波数帯の高周波信号のままで伝送することができるので、その間の伝送のための送受信器が不要になり、基地局および親局の回路規模を大幅に低減することができるとともに、その間の通信容量を大幅に拡大することができる。

また、親局は、子局との間の無線通信を行う送受信器の他は、光ファイバを入出力する光信号と電気信号とのインターフェース部が主となるので、

16

極めて簡単な構成で実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

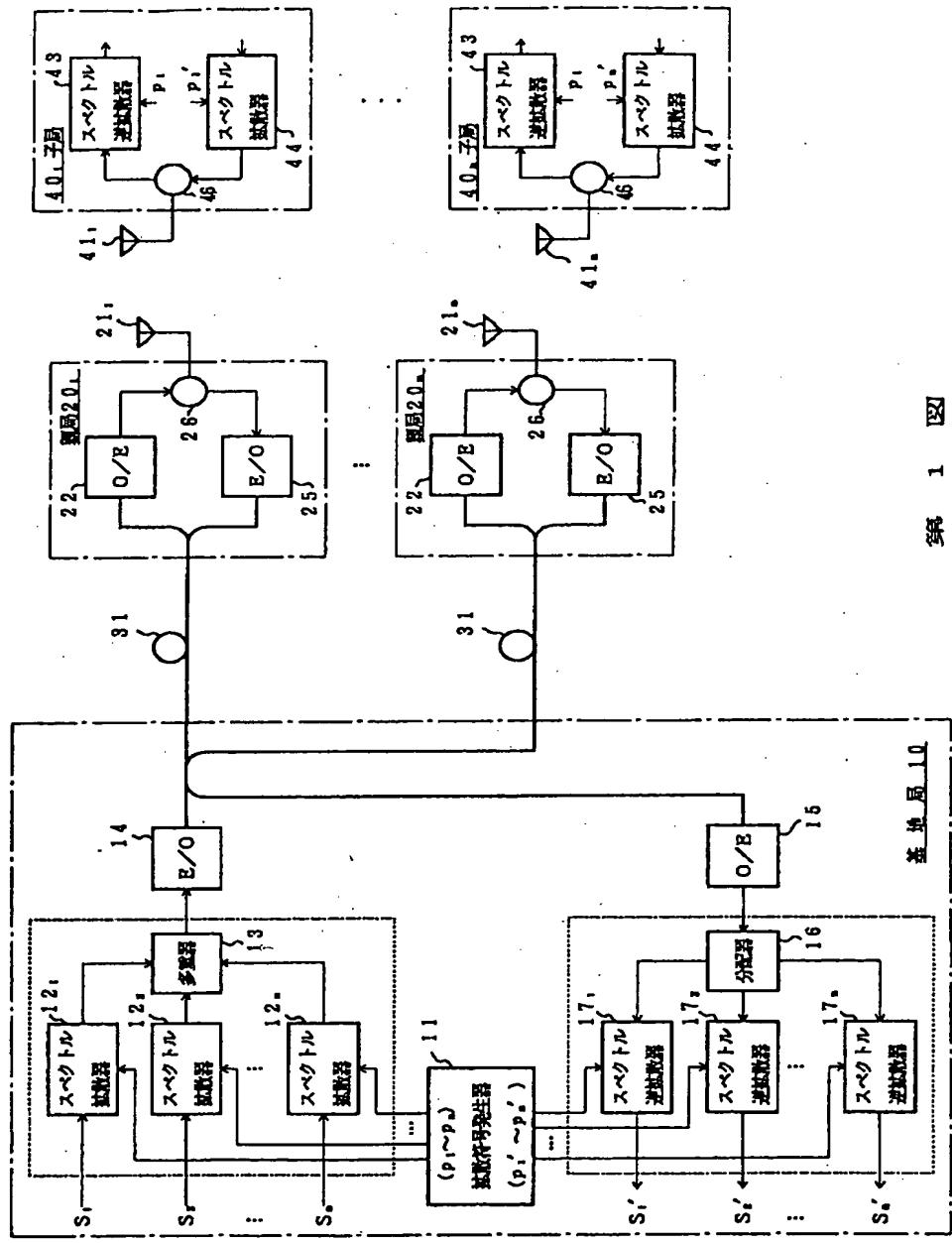
第1図は本発明の一実施例構成を示すブロック図。

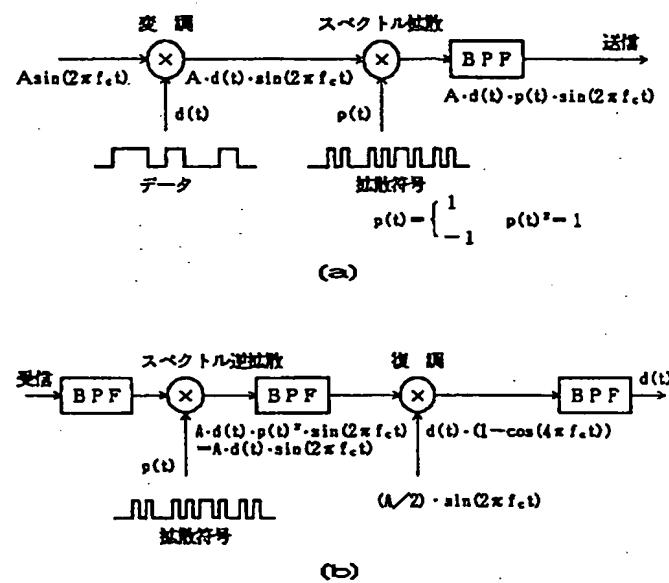
第2図はスペクトル拡散処理とスペクトル逆拡散処理について説明する図。

10…基地局、11…拡散符号発生器、12…スペクトル拡散器、13…多段器、14…電気・光変換器（E/O）、15…光・電気変換器（O/E）、16…分配器、17…スペクトル逆拡散器、20…親局、21…アンテナ、22…光・電気変換器（O/E）、25…電気・光変換器（E/O）、26…送受分波器、31…光ファイバ、40…子局、41…アンテナ、43…スペクトル逆拡散器、44…スペクトル拡散器、46…送受分波器。

特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 古谷史郎

第 1 図





第 2 図

THIS PAGE BLANK (USPTO)